

# FLORÍSTICA E ZONAÇÃO DE ESPÉCIES VEGETAIS EM VEREDAS NO TRIÂNGULO MINEIRO, BRASIL

Geraldo Célio Oliveira<sup>1</sup>, Glein Monteiro Araújo<sup>1,2</sup>  
& Ana Angélica Almeida Barbosa<sup>1</sup>

## RESUMO

(Florística e zonação de espécies vegetais em veredas no Triângulo Mineiro, Brasil) A riqueza e a distribuição das espécies vegetais, a profundidade do lençol freático e a textura do solo nas zonas de borda, meio e fundo foram determinadas em cinco veredas em Uberlândia e Uberaba, Minas Gerais. A amostragem florística foi desenvolvida, mensalmente de janeiro de 2002 a janeiro de 2003 em cada vereda. As coletas de solo e as medidas do lençol freático foram feitas na parte central de cada zona das veredas. Na amostragem florística foram encontradas 436 espécies pertencentes a 59 famílias e 206 gêneros. O número de espécies encontrado nas seis veredas variou de 146 a 219. Na zona de borda, foram coletadas entre 26 e 87 espécies enquanto na zona de meio, em geral, com maior riqueza específica foram registradas entre 78 e 111 espécies. A ordenação florística mostrou variabilidade entre as veredas situadas em solo argiloso e arenoso e entre as zonas com maior e menor umidade do solo. A maior retenção de água no solo argiloso pode ter interferido na variação da flora entre as veredas em solo argiloso e arenoso.

**Palavras-chave:** região do cerrado, lençol freático, textura do solo.

## ABSTRACT

(Floristic and zonation of plant species in palm marshes in the Triângulo Mineiro region, Brazil) This study was performed to determine the richness and distribution of plant species, the depth of the water table and the soil texture of the border, middle and lower zones of five palm marshes in Uberlândia and Uberaba, Minas Gerais. The floristic sampling was carried out monthly from January 2002 to January 2003. The soil sampling and water table measuring were made in the central area of each sampled zone. Sampled species totaled 436 and belonged to 59 families and 206 genera. The number of species found in six marshes ranged from 146 to 219. On the border area 26 to 87 species were collected, whereas in the middle area a greater richness (78 to 111 species) was obtained. The floristic ordination showed variability between marshes located in clayey and sandy soils and between areas with high and low soil humidity. The highest water storage in the clayey soil may have interfered with discrimination of floras between the marshes on clayey and sandy soils.

**Key words:** cerrado region, water table, soil texture.

## INTRODUÇÃO

O regime de água é o maior determinante do desenvolvimento de comunidades de plantas e de padrões de zonação em áreas brejosas (Casanova & Brock 2000). A variação na frequência e duração do período de inundação do solo tem sido considerada fator determinante na composição florística e na seleção de estratégias adaptativas das espécies para sobreviver a essas diversas condições (Blom & Voeselek 1996).

As veredas são exemplos de comunidades vegetais que ocorrem em áreas brejosas estacionais e permanentes (Eiten

1994), e constituem-se de bacias coletoras de água na região do cerrado (Meireles *et al.* 2002). Possuem zonas com diferentes profundidades do lençol freático (Guimarães *et al.* 2002; Ramos 2004) em função da topografia e da alternância de camadas do solo com diferentes permeabilidades (Castro 1981; Carvalho 1991). Assim, a partir da zona de borda das veredas, em solo mais seco, até o fundo em solo mais úmido são encontradas diferentes composições florísticas (Araújo *et al.* 2002; Guimarães *et al.* 2002) com predomínio de formas herbáceo-graminosas (Araújo *et al.* 2002).

Artigo recebido em 04/2009. Aceito para publicação em 10/2009.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Biologia, Campus Umuarama, CP 353, 38400-902, Uberlândia, MG, Brasil.

<sup>2</sup>Autor para correspondência: glein@ufu.br

As veredas são pouco resilientes na medida em que se têm mostrado sensíveis a alterações e tem baixa capacidade auto-regenerativa (Guimarães *et al.* 2002). Assim a zona de vegetação próxima ao cerrado, submetida em geral às atividades agro-pastoris é a mais sujeita a alterações e invasão de espécies exóticas. Por outro lado às zonas com maior umidade em direção ao fundo das veredas são menos alteradas e mantém a sua flora original (Guimarães *et al.* 2002; Araújo *et al.* 2002).

Algumas importantes funções ecológicas dessas áreas úmidas incluem a manutenção da diversidade vegetal (Hickman 1990) gerada pela ocorrência de vários micro-habitats que assim criam um complexo vegetacional (Araújo *et al.* 2002), a significativa contribuição para os processos globais de transferência de gases do efeito estufa (Ewel 1991), além dos consideráveis efeitos positivos sobre a redução da contaminação da água (Josephon 1992). A flora desses ambientes de nascentes é extremamente importante, não apenas por fornecer abrigo e alimento para os animais, mas também pela autodepuração das águas, por assimilação de nutrientes e retenção de sedimentos (Guimarães *et al.* 2002; Ramos *et al.* 2006).

Devido à sua importância como áreas de nascentes, as veredas são protegidas por lei como áreas de preservação permanente (Minas Gerais 1988). Apesar disso, a estrutura, composição biológica e a dinâmica dessas comunidades vegetais são pouco conhecidas, necessitando pesquisas mais abrangentes sobre a sua biodiversidade.

Nesse sentido, esse trabalho teve como objetivos verificar a riqueza florística em seis veredas e suas diversas zonas, determinando a distribuição das espécies vegetais, a textura do solo e a variação da profundidade do lençol freático. Com estes dados pretende-se responder às seguintes questões: qual a composição florística das veredas? como as espécies se distribuem na vereda e entre veredas, em relação à umidade do solo?

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em seis veredas no Triângulo Mineiro, MG, sendo cinco situadas no município de Uberlândia e uma no município de Uberaba. Três dessas veredas situam-se em superfície geomorfológica de 800 a 824 m, em sedimentos de textura média a arenosa e foram aqui denominadas V1, V2, V3. As demais (V4, V5 e V6) se encontram em áreas com altitude entre 922 a 940 m em superfície de textura muito argilosa (Baccaro 1994). As coordenadas geográficas, altitude, área de cada zona e declividade da borda em relação ao fundo de cada vereda encontra-se na Tabela 1.

As veredas estudadas localizam-se em propriedades particulares e foram escolhidas a partir de observações de campo. Apesar das alterações na borda de algumas, as áreas de estudo selecionadas estavam em bom estado de conservação. A vereda V1 está situada na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Ipororó, em Uberlândia, possui em seu entorno a fisionomia de cerrado (sentido restrito) e encontra-se bem preservada. A vereda V2 situa-se na Fazenda Rio das Pedras, em Uberlândia, tem em seu entorno lavouras, é submetida a queimadas periódicas e possui a zona de borda parcialmente alterada pelo uso agrícola. A V3 situa-se na Fazenda das Perobas, em Uberlândia, em sua periferia encontram-se pastagens e cerrado (sentido restrito). Essa vereda possui as bordas parcialmente alteradas devido à pecuária extensiva. A vereda V4 localiza-se na Fazenda Pinusplan, Uberlândia e, na sua vertente esquerda existem pastagem e plantação de *Pinus* sp. e, na margem direita, cerrado (sentido restrito). A vereda V5 situa-se na Fazenda Estiva, Uberlândia, e possui, em sua margem esquerda, um pequeno fragmento de cerrado e, na vertente direita, pastagem. Na Fazenda Santa Juliana, Uberaba, situa-se a vereda V6, possui em seu entorno cerrado (sentido restrito) e, em parte da sua zona de fundo, um dreno artificial, destinado a fornecer água para atividades rurais.

O clima da região de Uberlândia, segundo a classificação de Köppen (1948), é caracterizado

**Tabela 1** – Localização, área amostrada, e declividade da borda direita e esquerda em relação ao fundo das seis veredas estudadas nos municípios de Uberlândia e Uberaba, Minas Gerais, Brasil.

Table 1 – Localization, target area and slope of right and left border in relation to the lower end of the six palm marshes studied in the municipalities of Uberlândia and Uberaba, Minas Gerais, Brazil.

Vereda	Altitude aproximada (m)	Coordenada geográfica	Área amostrada (ha)			Declividade (m)		
			Borda	Meio	Fundo	Total	Direita	Esquerda
V1	824	19°00'S e 48°18'W	0,25	0,36	0,91	1,52	2,6	1,5
V2	800	18°56'S e 48°21'W	0,24	0,26	0,60	1,10	3,9	3,1
V3	805	19°00'S e 48°27'W	0,13	0,17	0,57	0,87	2,5	2,6
V4	922	19°06'S e 48°07'W	0,15	0,10	0,32	0,57	1,2	2,7
V5	925	19°17'S e 48°07'W	0,15	0,15	0,46	0,76	4,8	2,8
V6	940	19°17'S e 48°07'W	0,07	0,09	0,16	0,32	1,3	0,8

como sendo do tipo Aw, megatérmico com chuvas no verão e seca no inverno (Rosa *et al.* 1991). No período de amostragem, de novembro de 2002 a abril de 2004, apresentou precipitação média mensal de 214,5 mm.

A região é constituída pelo componente litológico arenítico do Grupo Bauru, recoberto por Latossolos de textura média, da formação Adamantina, e de textura muito argilosa, da formação Marília. Em fundos de vales e áreas de surgência nas vertentes são encontrados solos hidromórficos (Embrapa 1982; Baccaro 1994).

A amostragem florística foi feita na região denominada, por Carvalho (1991), como cabeceira da vereda, local onde ocorre predomínio de espécies do estrato herbáceo-graminóide, arbustos e a palmeira buriti (*Mauritia flexuosa*). Nesse local foi delimitada uma faixa tendo 100 m de comprimento ao longo das vertentes direitas e esquerdas pela largura de cada vereda que variou de 32 a 152 m. Dessa forma, foram incluídas as zonas de borda, meio e fundo, de cada vereda. A definição dessas zonas foi baseada na identificação dos solos dessas veredas realizadas por Ramos (2004) e está de acordo com estudos anteriores de Araújo *et al.* (2002) e Guimarães *et al.* (2002) realizados em outras veredas. O levantamento florístico foi realizado nessa área em coletas mensais de janeiro de 2002 a janeiro de 2003, conforme metodologia utilizada em outros estudos (Araújo *et al.* 2002).

Para cada espécie vegetal amostrada em estágio fértil, foi preenchida uma ficha de coleta, contendo as informações usuais e a sua zona de ocorrência (borda, meio e fundo). No laboratório, o material foi herborizado, conforme procedimento padronizado por Fidalgo & Bononi (1984). A identificação foi realizada por especialistas e/ou por comparação com o material existente no acervo do *Herbarium Uberlandensis* (HUFU), onde as exsicatas foram registradas e incorporadas. Foi adotado o sistema de classificação APG II (2003), exceto para a família Asteraceae que seguiu o sistema de classificação de King & Robinson (1987), e para a divisão Pteridophyta, que seguiu o sistema de Tryon & Tryon (1982). O nome dos autores foi conferido em W<sup>3</sup> trópicos (2008).

Para verificar a profundidade do lençol freático foram realizadas perfurações, com um trado holandês de 5 cm de diâmetro, em cada zona das veredas. Esses buracos foram forrados com tubo de PVC, com perfurações laterais. As medidas foram realizadas mensalmente, de setembro de 2003 a agosto de 2004, utilizando-se uma trena metálica com papel mata borrão colorido em sua extremidade, para registrar a profundidade do lençol freático.

As coletas de solo para a determinação da textura foram realizadas de 0 a 20 cm de profundidade, em dois locais na parte central de cada zona das veredas. As amostras foram secas ao ar livre e em seguida, passadas em peneira com

malha de 2 mm. As análises foram realizadas no Laboratório de Manejo e Conservação de Solos, do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia, de acordo com método preconizado pela Embrapa (1979).

A declividade, da borda em relação ao fundo das seis veredas estudadas foi determinada por Ramos (2004).

Para verificar a ocorrência de diferenças no número de espécies entre as zonas de borda, meio e fundo das veredas foi utilizada a ANOVA em blocos casualizados (Zar 1996). Para a análise da distribuição da flora entre as seis veredas e entre as zonas de borda, meio e fundo das mesmas, foi utilizada a Análise de Correspondência retificada (DCA), feita pelo programa PC-ORD versão 4.2 (McCune & Mefford 1999), a partir de uma matriz de presença e ausência de espécies.

## RESULTADOS

Nas seis áreas de veredas estudadas, foram encontradas 436 espécies, distribuídas em 206 gêneros, pertencentes a 59 famílias botânicas. O maior número de espécies foi coletado na V1 (219 espécies) e o menor na V3 (146 espécies). A borda das veredas foi a menos rica em espécies e a zona do meio foi, em geral, a mais rica (v. Apêndice 1 na versão on-line desse artigo).

As nove famílias com maior número de espécies nas seis veredas representaram 63,7% do total de espécies amostradas. Essas famílias tiveram espécies representadas nas três zonas das veredas, embora Cyperaceae, Poaceae e Xyridaceae tenham ocorrido com maior riqueza nas zonas de meio e fundo, enquanto Asteraceae, Melastomataceae e Rubiaceae, na borda e meio. Vinte e oito famílias tiveram de uma a duas espécies (Apêndice 1) e representaram 8,5% do total de espécies amostradas. Dentre essas famílias, apenas oito possuem representantes em solo permanentemente inundado, no fundo das veredas, como por exemplo, Alismataceae, Araceae, Ericaceae e Aquifoliaceae. Sete das menos ricas, tais como Amaranthaceae, Aristolochiaceae, Oxalidaceae e Myrtaceae, não ocorreram em todas as veredas e tiveram

espécies exclusivas na borda (Apêndice 1) em solo mais seco.

Quanto à distribuição das espécies nas zonas de borda, meio e fundo, *Axonopus siccus*, *Echinolaena inflexa* e *Tibouchina gracilis* ocorreram principalmente na borda, em pelo menos cinco veredas. Na zona de meio, em cinco das seis veredas foram amostradas as espécies *Paspalum cordatum*, *Cyperus haspan*, *Xyris savanensis*, *Syngonanthus xeranthemoides* e *Schizachyrium condensatum*, sendo *Arthropogon filifolius* exclusiva dessa zona em todas as veredas. Sete espécies ocorreram preferencialmente no fundo em cinco ou seis veredas, entre as quais *Ascolepis brasiliensis*, *Otachyrium versicolor* e *Mauritia flexuosa*. *Eryngium ebracteatum* e *Xanthosoma striatipes* foram algumas das poucas espécies que ocorreram exclusivamente no fundo em todas as veredas. Um número maior de espécies foi registrado na zona de meio e de fundo bem como no meio e borda, mas poucas ocorreram simultaneamente na borda e fundo (Apêndice 1).

A ordenação por DCA (Fig. 1a) mostrou, no primeiro eixo, variabilidade na composição florística entre as veredas situadas em sedimentos de textura média arenosa (V1, V2 e V3) e as em superfície de textura muito argilosa (V4, V5, e V6). No eixo dois, ocorreu maior variabilidade entre as veredas situadas em sedimentos de textura média arenosa do que as que ocorrem em textura muito argilosa. Quanto à ordenação da composição florística nas três zonas das veredas (Fig. 1b), o eixo um mostra um gradiente contínuo, entre a zona mais seca das veredas (borda) e as mais úmidas (meio e fundo) progressivamente da direita para a esquerda. O segundo eixo evidencia maior variabilidade florística entre as zonas de borda, do que entre as de meio e fundo das veredas. A ANOVA para blocos casualizados mostrou diferenças significativas entre as zonas de borda, meio e fundo das veredas em relação ao número de espécies amostradas no levantamento florístico ( $F = 7,38$ ;  $P = 0,006$ ).

O lençol freático na borda apresentou, em geral, maiores profundidades do que no meio e fundo. Na zona de fundo, encontraram-se maiores diferenças entre as veredas, registrando-se desde o completo afloramento do lençol freático ao longo dos meses amostrados, como na V1, até profundidades médias sempre abaixo da superfície do solo ao longo do ano, na V5 (Fig. 2).

As zonas de borda e meio das veredas V1, V2 e V3 tiveram o solo com maior percentual de areia, (de 53,2 a 86,8%), enquanto nas veredas V4, V5 e V6 registraram-se solos com maior percentual de argila nessas mesmas zonas (de 67,3 a 86,1%). Exceto na V3 (com 64% de areia), a zona de fundo das demais veredas tiveram maior percentual de argila e/ou silte (Tab. 2).

## DISCUSSÃO

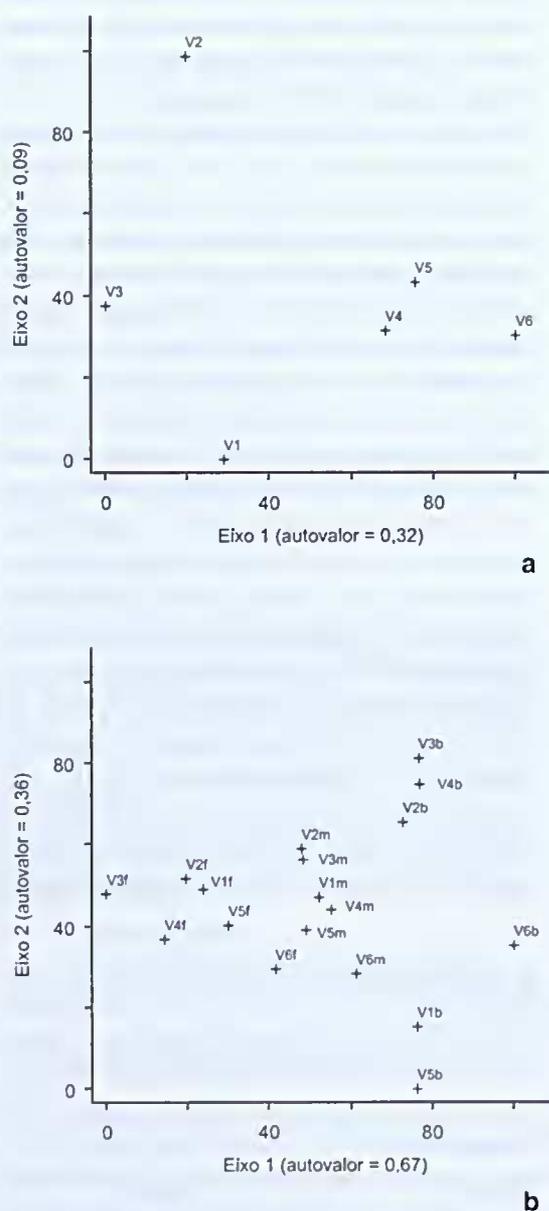
A riqueza de espécies nas veredas no presente estudo foi similar à encontrada em outras veredas da região (Araújo *et al.* 2002; Guimarães *et al.* 2002). Entretanto, foi demonstrado que alterações em suas bordas podem interferir na riqueza de espécies e contribuir para a introdução de espécies invasoras. Desse modo, exceto a vereda V1, situada em área de preservação, as demais

possuem as suas bordas alteradas pela atividade agropecuária e possivelmente esse fato interferiu na redução da riqueza nesse ambiente. As bordas das veredas tiveram menor uniformidade florística do que as demais zonas, possivelmente devido aos diferentes graus de antropização, sendo as atividades pecuárias o principal fator de alteração (Guimarães *et al.* 2002). A antropização provoca mudanças florísticas resultantes de ocorrência de espécies invasoras vindas de pastagens (Meirelles *et al.* 2004) e alterações na profundidade do lençol freático resultantes do pisoteio bovino (Guimarães *et al.* 2002). Neste estudo espécies invasoras, como *Andropogon bicornis*, *A. leucostachyus*, *Brachiaria decumbens* e *Melinis minutiflora*, ocorreram principalmente na borda das veredas estudadas. Nas zonas mais úmidas e preservadas das veredas (meio e fundo) as variações florísticas foram menores, segundo a análise por DCA. A zona de meio tem a sua fisionomia marcada por densas touceiras de algumas espécies herbáceas das famílias Cyperaceae e Poaceae, como já havia sido encontrado por Araújo *et al.* (2002) e Guimarães *et al.* (2002) em outras veredas. O fundo da vereda, apesar estar permanentemente

**Tabela 2** – Valores médios de textura do solo (%), na profundidade de 0 a 20 cm, nas três zonas das veredas estudadas em Uberlândia e Uberaba, MG. n = 2.

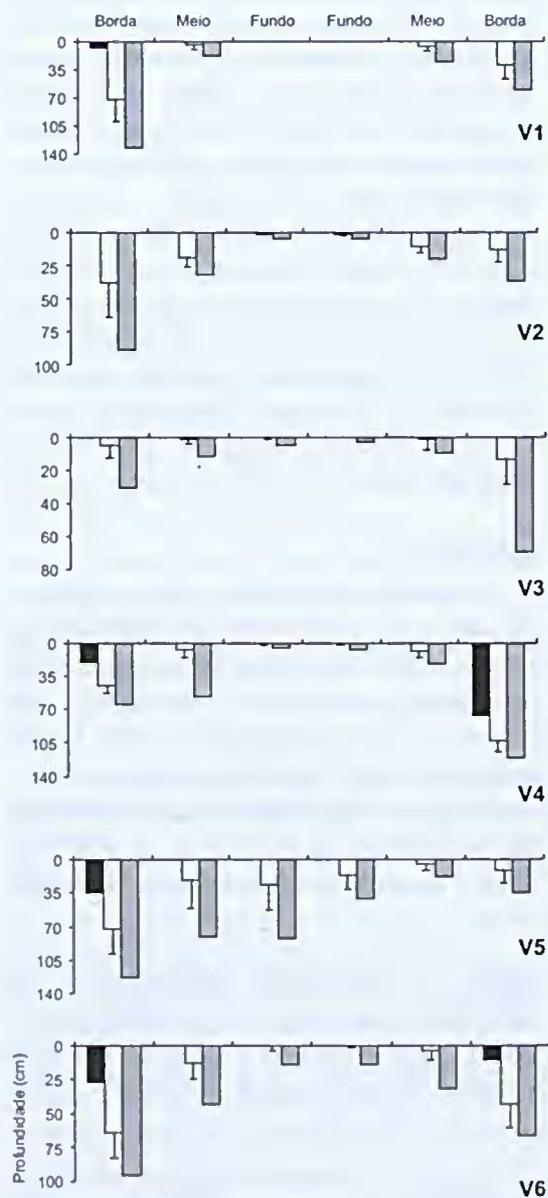
**Table 2** – Medium values of soil texture (%), at a depth on 0 to 20 cm in the three zones of palm marshes studied in Uberlândia and Uberaba, Minas Gerais, Brazil. n = 2.

Vereda	Zona								
	Borda			Meio			Fundo		
	Areia	Silte	Argila	Areia	Silte	Argila	Areia	Silte	Argila
V1	86,8	1,65	11,6	75,9	3,1	21,0	12,4	43,1	44,4
V2	60,7	3,9	35,5	59,4	9,0	31,7	9,8	50,7	39,5
V3	78,1	2,9	19,0	53,2	11,2	35,6	64,0	11,0	25,0
V4	21,9	7,2	70,9	4,6	28,1	67,3	11,8	22,2	66,0
V5	13,2	8,7	78,1	8,95	4,9	86,1	25,6	24,5	50,0
V6	19,5	6,4	74,1	7,2	21,9	70,9	7,0	22,8	70,3



**Figura 1** - Posicionamento por eixos de ordenação (DCA) dos componentes herbáceo-subarbustivos, arbustivos e arbóreos de seis veredas (a) e em suas zonas (b), em Uberlândia e Uberaba, Minas Gerais, Brasil. V = vereda, b = borda, m = meio, f = fundo.

**Figure 1** - Positioning in the DCA ordination axes of the herbaceous-sub-shrubs, shrubs and trees in six palm marshes (a) and their zones (b) in the municipalities of Uberlândia and Uberaba, Minas Gerais, Brazil. V = palm marshes, b = border, m = middle, f = lower.



**Figura 2** - Profundidade mínima ■, média □ e desvio padrão e máxima ■ do lençol freático nas três zonas (borda, meio e fundo) das veredas V1 a V5 em Uberlândia, e V6 em Uberaba, MG. n = 36.

**Figure 2** - Minimum ■ and medium □ depth and standard deviation, and maximum ■ of water table in the three areas (border, middle and lower) of the palm marshes V1 to V5 in Uberlândia, and V6 in Uberaba, Minas Gerais, Brazil. n = 36.

saturado com água, tem maior diversidade de formas fisionômicas (desde herbáceas até arbóreas). Esse é o ambiente da palmeira *Mauritia flexuosa*, que parece servir de núcleo de formação de pequenas ilhas de floresta higrófila nas veredas.

As seis famílias que ocuparam as veredas com maior número de espécies foram Poaceae, Cyperaceae, Asteraceae, Fabaceae, Melastomataceae e Xyridaceae, também registradas nos estudos de Araújo *et al.* (2002) e Ramos (2004) com algumas mudanças na sequência de riqueza específica entre a segunda e terceira posições. Coutinho (1978) comenta que as mesmas reúnem gêneros e espécies com muitos representantes em ambientes bem iluminados e, segundo Araújo *et al.* (2002), Cyperaceae seria a família mais específica das veredas. Além das veredas, essas famílias são encontradas, com muitas espécies, em outros ambientes mais iluminados como foi constatado por Batalha & Mantovani (2001), Tannus & Assis (2004) e Munhoz & Felfili (2007), em campo cerrado e campo úmido. Essas famílias evidenciaram no presente trabalho representantes nas três zonas das veredas (borda, meio e fundo), porém Cyperaceae e Xyridaceae tiveram maior riqueza em solo mais úmido, demonstrando preferência por esse ambiente.

Algumas espécies de Poaceae parecem ter distribuição mais restrita em locais mais secos, como *Axonopus siccus* e *Echinolaena inflexa*, amostradas na borda da maioria das veredas no presente estudo. Ramos (2004) constatou essas duas espécies com a maior cobertura relativa na área de transição da vereda com o cerrado e sugeriu serem espécies bem competitivas no estrato herbáceo da borda das veredas. *Arthropogon filifolius* e *Rhynchospora tenuis*, espécies com folhas filiformes e amostradas na zona de meio das veredas estudadas, formam densa cobertura em solo com profundidade média do lençol freático em torno de 25 cm. A ocorrência desta zona com muitas touceiras de espécies com folhas filiformes já havia sido constatada por Araújo *et al.* (2002) e Ramos (2004) em

veredas do Município de Uberlândia. *Mauritia flexuosa* e *Miconia chamissois*, em solo permanentemente alagado, caracterizam a fisionomia do fundo das veredas, a primeira por ser de maior porte e a segunda por formar densas moitas e, segundo Ramos (2004), ter ampla cobertura relativa. Por outro lado, espécies com distribuição mais ampla como *Andropogon leucostachyus*, *A. selloanus* e *Saccharum asperum*, podem ser encontradas tanto em áreas mais secas, na borda da vereda (presente estudo) como em locais com lençol freático variando de 10 a 30 cm acima do nível do solo como foi constatado por Meirelles *et al.* (2002).

Das 18 famílias registradas com apenas uma espécie, nove ocorreram no meio e fundo das veredas. Dentre essas, Hydrocharitaceae e Mayacaceae são essencialmente aquáticas; enquanto Rapateaceae, Droseraceae, Piperaceae, Aquifoliaceae, Begoniaceae, Gesneriaceae e Burmanniaceae ocorrem em solos úmidos (Joly 1979). Plantas dessas famílias, em geral, apresentam adaptações morfo-estruturais para a sobrevivência em solos com saturação de água (Blom & Voeseck 1996). Outros fatores para tolerar a inundação já registrados para espécies de outros ambientes, tais como presença de adaptações morfoanatômicas (Blom & Voeseck 1996) e fisiológicas, necessitam de mais investigações nas espécies de veredas.

O gradiente biótico em áreas úmidas resulta principalmente das diferenças no nível do lençol freático (Keddy 2000), na frequência e duração do período de inundação (Blom & Voeseck 1996) e da textura e umidade do solo (Resende *et al.* 2002; Munhoz *et al.* 2008). Nas veredas a partir da borda mais seca até o fundo mais úmido existe um contínuo de mudanças na declividade do solo, profundidade do lençol freático (Ramos *et al.* 2006; Guimarães *et al.* 2002) e na composição florística (Araújo *et al.* 2002). No presente estudo a análise de ordenação por DCA mostrou a ocorrência de variações florísticas entre as veredas estudadas, em superfícies geomorfológicas com diferentes texturas do solo. A maior retenção de água

em solo argiloso (Resende *et al.* 2002) possivelmente foi responsável pela variação florística entre a superfície muito argilosa da arenosa. Por outro lado, foi encontrado um continuum de variações florísticas da borda para o fundo das veredas situadas tanto em solo muito argiloso como médio arenoso. Assim a topografia do terreno, como observado por Ramos *et al.* (2006) pode ser mais importante do que a textura do solo no estabelecimento de diversas zonas de umidade e na formação do gradiente florístico nas veredas.

No bioma do cerrado, as veredas enquadram-se como ambientes de maior necessidade de estudos. Apesar de serem protegidas pela legislação federal, alterações antrópicas nesses ambientes sensíveis continuam a ocorrer. Os poucos estudos realizados sobre as veredas são amostragens florísticas e restringem-se principalmente ao Triângulo Mineiro. Esses trabalhos mostram, assim como o presente estudo, a ocorrência de uma vegetação complexa com acentuada riqueza de espécies associada às diversas zonas de umidade do solo. No entanto, essas fisionomias vegetais que ocorrem em áreas de chapada do Brasil Central estão sendo rapidamente alteradas devido às atividades agrícolas em sua periferia. Estudos florísticos, fitossociológicos e de características do solo em outras áreas seriam importantes para fornecer subsídios para criação de unidades de conservação, manejo e recuperação dessas fisionomias associadas às áreas de nascentes.

#### AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos especialistas pela identificação do material botânico: Dra. Ana Cláudia e Dra. Ana Pratta (Cyperaceae), Dra. Inês Cordeiro (Euphorbiaceae), Dra. Elisete A. Assunção (Rubiaceae), Dra. Maria das Graças Wanderley (Xyridaceae), Dr. Raphael Trevisan (Cyperaceae), Dr. Vitor F. de Oliveira (Lentibulariaceae), Dra. Marli Ranal e Dr. Jefferson Prado (Pteridophyta), Dr. João Batista Baitello (Lauraceae), Dr. Pedro Fiaschi (Oxalidaceae), Dr. Jimi Nakajima (Asteraceae), Dra. Rosana Romero (Melastomataceae), Dra. Elsie Franklim Guimarães

(Piperaceae e Gentianaceae), Dra. Lidyanne Yurico (Commelinaceae), Dr. Oswaldo Morrone (Poaceae), Dra. Samira I. Elias (Malpighiaceae), Dr. Luciano Bianchetti (Orchidaceae), Dr. Vinícius Castro Souza (Scrophulariaceae), Dra. Elaine Barbosa Miranda (Polygalaceae), Dr. Massimo Bovini (Malvaceae), Rosângela Bianchini (Convolvulaceae) e Dr. Paulo Sano (Eriocaulaceae). É ao agrônomo Prof. Dr. Gilberto Fernandes Corêa do Instituto de Ciências Agrárias, ICIAG (Universidade Federal de Uberlândia), pela ajuda na coleta e análise dos solos.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Angiosperm Phylogeny Group. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Linnean Society Botanical Journal* 141: 399-436.
- Araújo, G.M.; Barbosa, A.A.A.; Arantes, A.A. & Amaral, A.F. 2002. Composição florística de veredas no município de Uberlândia, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 25: 475-493.
- Baccaro, C.A.D. 1994. As unidades geomorfológicas e a erosão nos chapadões do município de Uberlândia. *Sociedade e Natureza* 6: 19-33.
- Batalha, M.A. & Mantovani, W. 2001. Floristic composition of the cerrado in the Pé-de-Gigante Reserve (Santa Rita do Passa Quatro, southeastern Brazil). *Acta Botanica Brasilica* 15: 289-304.
- Blom, C.W.P.M. & Voesenek, L.A.C.J. 1996. Flooding: the survival strategies of plants. *Trends in Ecology Evolution* 11: 290-295.
- Carvalho, P.G.S. 1991. As veredas e sua importância no domínio dos cerrados. *Informe Agropecuário* 168: 47-54.
- Casanova, M.T. & Brock, M.A. 2000. How do depth, duration and frequency of flooding influence the establishment of wetland plant communities? *Plant Ecology* 147: 237-250.
- Castro, J.P.C. 1981. As veredas e sua proteção jurídica, o regime administrativo florestal no Brasil. *Brasil Florestal* 46: 39-54.
- Coutinho, L.M. 1978. O conceito de Cerrado. *Revista Brasileira de Botânica* 1: 17-23.
- Eiten, G. 1994. Vegetação. In: Pinto, M.N. (ed.). *Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas*. Editora da UnB, Brasília. Pp. 17-73.
- Embrapa. 1979. Serviço nacional de levantamento e conservação dos solos. *Manual de métodos de análise do solo*. Rio de Janeiro. 247p.

- Embrapa. 1982. Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras do Triângulo Mineiro. Serviço nacional de levantamento e conservação de solos. Rio de Janeiro, Epamig -DRNR. 526p.
- Ewel, K.C. 1991. Ecosystem experiments in wetlands. In: Money, H. A. (ed.). Ecosystem experiments. John Wiley & Sons, Chichester. Pp.181-191.
- Fidalgo, O. & Bononi, V.L.R. 1984. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. São Paulo. Instituto de Botânica. 62p.
- Guimarães, A.J.M.; Araújo, G.M. & Corrêa, G.F. 2002. Estrutura fitossociológica em área natural e antropizada de uma vereda em Uberlândia, MG. Acta Botanica Brasílica 16: 317-329.
- Hiekman, C.A. 1990. Forest – wetland trends in the United States: an economic perspective. Forest Ecology and Management 33-34: 227-238.
- Joly, A.B. 1979. Botânica, introdução à taxonomia vegetal. Cia. Editora Nacional, São Paulo. 777p.
- Josephon, J. 1992. Status of wetland. Environmental Science and Technology 26: 422-429.
- Keddy, P.A. 2000. Wetland ecology: principles and conservation. Cambridge University Press, Cambridge.
- King, R.M. & Robinson, H. 1987. The genera of the Eupatorieae (Asteraceae). Monographs in Systematic Botany. Missouri Botanical Garden 22: 1-581.
- Köppen, W. 1948. Climatologia. Ed. Fundo de Cultura Económica, México. 479p.
- McCune, B. & Mefford, M. J. 1999. PC-ORD version 4.2, multivariate analysis of ecological data. Users guide. MiM Software Design, Glaneden Beach. 237p.
- Meirelles, M.L.; Oliveira, R.C.; Vivaldi, L.J.; Santos, A.R. & Correa, J.R. 2002. Espécies do estrato herbáceo e profundidade do lençol freático em áreas úmidas do cerrado. EMBRAPA Cerrado Planaltina, Brasília. 19p.
- Meireles, L.M.; Guimarães, A.J.M.; Oliveira, R.C.; Araújo, G.M. & Ribeiro, J.F. 2004. Impactos sobre o estrato herbáceo de áreas úmidas do Cerrado. In: Aguiar, L.M.S. & Camargo, A.J.A. (eds.). Cerrado ecologia e caracterizações. EMBRAPA Cerrados, Planaltina. Pp. 41-68. Minas Gerais. 1988. Lei n. 9682, de 12 de outubro de 1988. Declara de interesse comum e de preservação permanente os ecossistemas das veredas no Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte.
- Munhoz, C.B.R. & Felfili, J.M. 2007. Florística do estrato herbáceo-subarbustivo de um campo limpo úmido em Brasília, Brasil. Biota Neotrópica 7 (3): 1-11.
- Munhoz, C.B.R.; Felfili, J.M. & Rodrigues, C. 2008. Species-environment relationship in the herb-sub-shrub layer of a moist savanna site, Federal district, Brazil, Brazilian Journal of Biology 68: 631-637.
- Ramos, M.V.V. 2004. Caracterização dos solos, da estrutura fitossociológica e do estado nutricional da vegetação de veredas em diferentes superfícies geomorfológicas no Triângulo Mineiro. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, Brasília.
- Ramos, M.V.V.; Cury, N.; Mota, P.E.F.; Vitorino, A.C.T.; Ferreira, M.N. & Silva, M.L.N. 2006. Veredas do Triângulo Mineiro: Solos, água e uso. Ciência Agrotécnica 30(2): 283-293.
- Resende, M.; Curi, N.; Resende, S.B. & Corrêa, G.F. 2002. Pedologia: bases para distinção de ambientes. NEPUT, Viçosa. 365p.
- Rosa, R.; Lima, S.C.C. & Assunção, W.L. 1991. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia (MG). Sociedade e Natureza 3: 91-108.
- Tannus, J.L. & Assis, M.A. 2004. Composição de espécies vasculares de campo sujo e campo úmido em área de cerrado, Itirapina – SP. Revista Brasileira de Botânica 27: 489-506.
- Tryon, R.M. & Tryon, A.F. 1982. Ferns and allied plants: with special referenece to Tropical America. Spring Verlag, New York. 857p.
- W<sup>3</sup> Tropicos <http://www.mobot.org>. Acesso em maio 2009.
- Zar, J.H. 1996. Biostatistical analysis, 3<sup>rd</sup> ed. Prentice-Hall, New Jersey. 718p.